

20024154-01

US

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

501315, 20004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-250395

[ST.10/C]:

[JP 2002-250395]

出 願 人

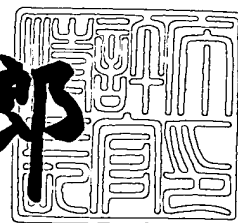
Applicant(s):

ブラザー工業株式会社

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3029968

57CG10

【書類名】 特許願

【整理番号】 20010780

【提出日】 平成14年 8月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/045

【発明者】

【住所又は居所】 名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
ブラザー工業株式会社内

【氏名】 鈴木 義文

【特許出願人】

【識別番号】 000005267

【氏名又は名称】 ブラザー工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100103045

【弁理士】

【氏名又は名称】 兼子 直久

【電話番号】 0532-52-1131

【選任した代理人】

【識別番号】 100109195

【弁理士】

【氏名又は名称】 武藤 勝典

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9506942

【包括委任状番号】 0018483

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットプリンタヘッド

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数個のノズル及びその各ノズルに連通した複数個の圧力室を有する導電性材料からなるキャビティユニットと、前記各圧力室毎に選択的に駆動可能な活性部を有し、その活性部を駆動することにより前記ノズルからインクを吐出させる圧電式アクチュエータとを積層してなるインクジェットプリンタヘッドにおいて、

前記圧電式アクチュエータは、前記複数の圧力室に跨がって延び複数積層された圧電セラミックを含むシート材料と、前記複数のシート材料間に介挿され、且つ、前記キャビティユニットに最も近い側をコモン電極として前記シート材料の積層方向に交互に配置された前記各圧力室に対応する複数の個別電極及びコモン電極とを備え、

前記キャビティユニットに最も近いコモン電極は、前記個別電極のパターンを投影した領域以上に形成されていることを特徴とするインクジェットプリンタヘッド。

【請求項 2】 前記各個別電極は、前記複数の圧力室の配列方向とほぼ直交する方向に前記各圧力室よりも長く延びた部分を有し、

前記キャビティユニットに最も近いコモン電極を除くコモン電極と同一平面上の前記シート材料間には、前記個別電極の延長部分と対応する捨てパターン電極が形成され、

前記延長部分および捨てパターン電極は、前記シート材料の積層方向に延びる導電部材によって電氣的に相互に接続され、

前記キャビティユニットに最も近いコモン電極は、前記個別電極とその延長部分とを投影した領域を含む大きさを有することを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項 3】 前記圧力室は、複数列に配列され、

前記個別電極は、前記圧力室に対応して複数列に配列され、前記延長部分が列の外側にそれぞれ延長され、

前記コモン電極は、前記圧力室の列方向に連続した帯状に形成され、

前記捨てパターン電極は、前記帯状のコモン電極の両側に沿って配列されていることを特徴とする請求項 2 に記載のインクジェットプリンタヘッド。

【請求項 4】 前記キャビティユニットに最も近いシート材料に対し、最も反対側に積層されるシート材料上には、前記個別電極およびコモン電極と導通する配線パターンを有するフレキシブルな配線部材が積層されており、

前記コモン電極は前記配線部材を介して、グランドに接続されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、組み立て工程を簡略化して製造促進を図ることができると共に、安定してインクを吐出することができるインクジェットプリンタヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

本出願人は、特許第 3 1 2 8 8 5 7 号公報においてオンディマンド型のインクジェットプリンタヘッドに関し、インクを吐出する複数個のノズル及びその各ノズルごとの圧力室を有するキャビティユニットと、各圧力室毎に選択的に駆動可能な活性部を有する圧電式アクチュエータとを積層して構成されるインクジェットプリンタヘッドを提案している。この圧電式アクチュエータは、複数の個別電極を形成した圧電セラミックスシートと、コモン電極を形成した圧電セラミックスシートとを交互に複数積層したものであり、その個別電極とコモン電極との間に活性部が形成される。このインクジェットプリンタヘッドによれば、圧電式アクチュエータは、各個別電極が各圧力室と対応するようにキャビティユニットに積層され、活性部を選択的に駆動（変形）させることでノズルからインクが吐出される。

【0003】

さらに、本出願人は、特開 2 0 0 2 - 1 9 1 0 2 号公報等に記載のように、キ

ャビティユニットを導電材料で構成し、そのキャビティユニットに接する圧電セラミックスシート上に個別電極を配置し、さらにその個別電極の上に圧電セラミックスシートを介してコモン電極を配置することを提案した。しかしこの構成では、圧電セラミックスシートが $20 \sim 30 \mu\text{m}$ と薄いことで、キャビティユニットに最も近い圧電セラミックスシートを介してキャビティユニットに電圧が印加されてしまい、また、圧力室内の水溶性（つまり導電性を有する）インクにも電圧が印加されてしまう。よって、1つの圧力室からインクを吐出させるべく、それに対応する個別電極に電圧を印加したとき、圧電セラミックスシート、キャビティユニット及びインクを介して隣接する圧力室に対応する個別電極にも電氣的に導通して、若干の電位が発生する。従って、ノズルからのインク吐出が不安定になったり、吐出すべきでない圧力室からもインクが吐出するという問題があった。

【0004】

また、本出願人は、特願2001-315846号において、キャビティユニットに接する圧電セラミックスシート上にコモン電極を配置し、さらにその上に圧電セラミックスシートを介して個別電極を配置した構成を提案した。

【0005】

この構成を図13および14で簡単に説明すると、圧電式アクチュエータ120は、複数枚の圧電セラミックスシート121a～g, 122, 123からなり、コモン電極25が形成されたシート122, 121b, 121d, 121f, 121gと、個別電極24が形成されたシート121a, 121c, 121eとが、コモン電極25が形成されたシート122を最下層として、上方へ交互に積層され、最上層に近いところにはコモン電極25が形成されたシート121f, 121g配置され、最上層には表面電極30, 31が形成されたシート123が積層されている。

【0006】

各シート上のコモン電極25は、そのコモン電極からシートの端部まで延長された引き出し部25aと、個別電極24を有するシートの端部に形成された捨てパターン電極27とにシートの積層方向に貫通形成した導電性スルーホール33

によって電氣的に相互に導通するとともに表面電極 3 1 に接続している。

【 0 0 0 7 】

積層方向に対応する各個別電極 2 4 は、各個別電極の端部と、コモン電極 2 5 を有するシートの端部に形成された捨てパターン電極 2 6 とにシートの積層方向に貫通形成した導電性スルーホール 3 2 によって電氣的に相互に導通するとともに表面電極 3 0 に接続している。

【 0 0 0 8 】

最下層のシート 1 2 2 にも、コモン電極 2 5 を有する他のシートと共通に捨てパターン電極 2 6 が形成され、その上層の個別電極 2 4 にスルーホール 3 2 によって接続している。

【 0 0 0 9 】

圧電式アクチュエータ 1 2 0 はキャビティユニット 1 0 に、個別電極 2 4 を圧力室 1 9 に対応させて接着剤 4 1 により固着される。キャビティユニット 1 0 は、本発明の実施の形態で説明するように導電性の複数のプレート 1 1, 1 2, 1 3, 1 4 とノズルプレート 4 3 を積層して構成されている。

【 0 0 1 0 】

表面電極 3 0, 3 1 には、フレキシブルな配線部材に形成された配線パターンに接続される。

【 0 0 1 1 】

このように、キャビティユニット 1 0 寄りに最も下のコモン電極 2 5 があって、そのコモン電極を挟んでキャビティユニット 1 0 と反対側に個別電極 2 4 が位置するので、個別電極 2 4 に印加した電圧が圧力室 1 6 内のインクに影響を与えることは少なかった。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した構成では、最も下のコモン電極 2 5 と同じ面に、個別電極 2 4 と接続した捨てパターン電極 2 6 が位置している。捨てパターン電極 2 6 が個別電極と同電位にあって、コモン電極 2 5 はグランドに接続されるため、捨てパターン電極 2 6 からキャビティユニット 1 0、インクを介して最も下のコモン電

極 25 へと流れる電路が形成され、捨てパターン電極 26 とキャビティユニット 10 との間、さらに、キャビティユニット 10 と最も下のコモン電極 25 との間にインクを介して静電容量が発生することが判明した。つまり、上記公報に記載の構成と同様にインクに電圧が印加されてしまう。

【0013】

かかる問題を解消するため、特願 2001-315846 号に記載の構成では、キャビティユニット 10 を導電材料を介してコモン電極 25 に接続し、コモン電極 25 と同じグランド電位にするという構成を採っている。このため、インクジェットプリンタヘッドの組み立て工程が増え、製造促進の制約となるという問題点があった。

【0014】

本発明は、この問題を解消すべくなされたものであって、不要な静電容量が発生することをより確実に防止して安定したインク吐出を可能にし、また、組み立て工程を簡略化して製造促進を図ることができるインクジェットプリンタヘッドを提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成すべく、請求項 1 に記載のインクジェットプリンタヘッドは、複数個のノズル及びその各ノズルに連通した複数個の圧力室を有する導電性材料からなるキャビティユニットと、前記各圧力室毎に選択的に駆動可能な活性部を有し、その活性部を駆動することにより前記ノズルからインクを吐出させる圧電式アクチュエータとを積層してなるインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記圧電式アクチュエータは、前記複数の圧力室に跨がって延び複数積層された圧電セラミックを含むシート材料と、前記複数のシート材料間に介挿され、且つ、前記キャビティユニットに最も近い側をコモン電極として前記シート材料の積層方向に交互に配置された前記各圧力室に対応する複数の個別電極及びコモン電極とを備え、前記キャビティユニットに最も近いコモン電極は、前記個別電極のパターンを投影した領域以上に形成されている。

【0016】

この請求項1記載のインクジェットプリンタによれば、圧電式アクチュエータは、個別電極とコモン電極との間に印加された電圧により、圧力室に対して変位し、圧力室内のインクに吐出のための圧力変動を与える。ここで、圧電式アクチュエータは、キャビティユニットに最も近い側をコモン電極としてコモン電極と個別電極とを積層方向に交互に配置し、且つ、そのキャビティユニットに最も近いコモン電極を、個別電極のパターンを投影した領域以上に形成することで、キャビティユニットに最も近い個別電極とキャビティユニットとの間に静電容量が発生するのを抑制し、キャビティユニット10と最も下のコモン電極25との間にインクを介して静電容量が発生することも抑制する。

【0017】

請求項2に記載のインクジェットプリンタヘッドは、請求項1に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記各個別電極は、前記複数の圧力室の配列方向とほぼ直交する方向に前記各圧力室よりも長く延びた部分を有し、前記キャビティユニットに最も近いコモン電極を除くコモン電極と同一平面上の前記シート材料間には、前記個別電極の延長部分と対応する捨てパターン電極が形成され、前記延長部分および捨てパターン電極は、前記シート材料の積層方向に延びる導電部材によって電氣的に相互に接続され、前記キャビティユニットに最も近いコモン電極は、前記個別電極とその延長部分とを投影した領域を含む大きさを有する。

【0018】

この請求項2に記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、請求項1記載のインクジェットプリンタヘッドと同様に作用する上、シート材料の積層方向に対応する各個別電極を相互に電氣的に接続するために、各個別電極は、複数の圧力室の配列方向とほぼ直交する方向に各圧力室よりも長く延びた延長部分を有している。一方、キャビティユニットに最も近いコモン電極を除くコモン電極と同一平面上のシート材料間には、その個別電極の延長部分と対応する捨てパターン電極が形成されている。この捨てパターン電極と個別電極の延長部分とを、シート材料の積層方向に延びる導電部材によって電氣的に接続することにより、シート材料の積層方向に対応する各個別電極は、相互に電氣的に接続される。ここで

、キャビティユニットに最も近いコモン電極は、個別電極とその延長部分とを投影した領域を含む大きさを有するように形成されているので、キャビティユニットに最も近い側の個別電極の延長部分に通電された場合であっても、その個別電極の延長部分とキャビティユニットとの間に、静電容量が発生するのが抑制され、キャビティユニットと最も下のコモン電極との間にインクを介して静電容量が発生することも抑制される。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に記載のインクジェットプリンタヘッドは、請求項 2 に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記圧力室は、複数列に配列され、前記個別電極は、前記圧力室に対応して複数列に配列され、前記延長部分が列の外側にそれぞれ延長され、前記コモン電極は、前記圧力室の列方向に連続した帯状に形成され、前記捨てパターン電極は、前記帯状のコモン電極の両側に沿って配列されている。

【 0 0 2 0 】

請求項 4 に記載のインクジェットプリンタヘッドは、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティユニットに最も近いシート材料に対し、最も反対側に積層されるシート材料上には、前記個別電極およびコモン電極と導通する配線パターンを有するフレキシブルな配線部材が積層されており、前記コモン電極は前記配線部材を介して、グランドに接続されている。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施例について、添付図面を参照して説明する。図 1 は、本発明のインクジェットプリンタヘッド 6 を搭載したカラーインクジェットプリンタ 1 0 0 を示す斜視図である。まず、このカラーインクジェットプリンタ 1 0 0 について略述する。本発明のインクジェットプリンタヘッド 6 は、用紙 6 2 に印字するためのものであり、ヘッドユニット 6 3 の一部として、インクカートリッジ 6 1 と共にキャリッジ 6 4 に搭載されている。

【 0 0 2 2 】

そのヘッドユニット 6 3 及びインクカートリッジ 6 1 を搭載したキャリッジ 6 4 は、エンドレスベルト 7 5 に接合されており、プーリ 7 3 がモータの駆動により正逆回転されると、そのプーリ 7 3 の正逆回転に伴って、キャリッジ軸 7 1 およびガイド板 7 2 に沿って、直線方向に往復移動する。そして、インクジェットプリンタヘッド 6 からインクを吐出して用紙 6 2 に印字を行う。

【 0 0 2 3 】

用紙 6 2 は、インクジェットプリンタ 1 0 0 の側方に設けられた給紙カセット（図示せず）から給紙され、インクジェットプリンタヘッド 6 と、プラテンローラ 6 6 との間に導入されて、インクジェットプリンタヘッド 6 から吐出されるインクにより所定の印字がなされ、その後、排紙される。なお、図 1 においては、用紙 6 2 の給紙機構および排紙機構の図示を省略している。

【 0 0 2 4 】

また、プラテンローラ 6 6 の側方にはパージ装置 6 7 が設けられている。このパージ装置 6 7 は、ヘッドユニット 6 3 が、リセット位置にある時に、インクジェットプリンタヘッド 6 のノズル 5 4 をパージキャップ 8 1 で覆い、インクジェットプリンタヘッド 6 の内部に溜まる気泡などを含んだ不良インクを、カム 8 3 の駆動によりポンプ 8 2 によって吸引することにより、インクジェットプリンタヘッド 6 の回復を図るようにしている。

【 0 0 2 5 】

次に、ヘッドユニット 6 3 について、図 2 乃至図 4 を参照して説明する。なお、図 2 乃至図 4 では、インクカートリッジ 6 1 が取り外された状態のヘッドユニット 6 3 を図示しており、更に、図 3 及び図 4 では、理解を容易とするために各構成部材毎に分解された状態のヘッドユニット 6 3 を図示している。

【 0 0 2 6 】

これらの図において、キャリッジ 6 4 （図 1 参照）に搭載される本体フレーム 1 は、ポリプロエチレン、ポリプロピレン等の合成樹脂材の射出形成品で、上面開放（図 4 参照）の略箱状に形成されており、この開放部には、インクカートリッジ 6 1 を着脱自在に装着するための搭載部 3 が設けられている。搭載部 3 の一側部位 3 a には、搭載部 3 に装着されるインクカートリッジ 6 1 のインク放出部

(図示せず)に接続できるインク供給通路4 a, 4 b, 4 c, 4 dが穿設されており、この各インク供給通路4 a～4 dは、底板5(図3参照)が形成される本体フレーム1の下面(図3上側)まで連通されている。

【0027】

底板5は、インクジェットプリンタヘッド6を配設するためのものであり、本体フレーム1から一段突出するようにして水平状に形成されている(図3参照)。この底板5には、後述するインクジェットプリンタヘッド6を2つ並列させて配設するための2つの支持部8, 8が形成されており、この各支持部8, 8には、そのインクジェットプリンタヘッド6をUV接着剤にて固定するための複数の空所9 a, 9 bが搭載部3側へ貫通するように形成されている。

【0028】

各支持部8, 8の一端には、上記したインク供給通路4 a～4 dを介してインクカートリッジ61と連通する連通部10 a～10 dが設けられており、この連通部10 a～10 dの外周には、平面視8字状等の嵌合溝11 aが凹設されている。この嵌合溝11 aには、リング状のゴム製のパッキン47が挿入されている。このパッキン47の先端が、インクジェットプリンタヘッド6が本体フレーム1に接着固定されたとき、後述するインクジェットプリンタヘッド6の供給口19 a(図4及び図5参照)の外周へ押圧され、供給口19 aとの当接箇所が密閉される。

【0029】

この各支持部8, 8にインクジェットプリンタヘッド6を配置すると、インクジェットプリンタヘッド6には、インクジェットプリンタヘッド6のノズルプレート43に対応した開口44 aを有するカバープレート44が覆い被せられる。このカバープレート44の側壁44 cは、底板5と立壁52との間に形成された溝50に挿嵌され接着剤にて固定される。

【0030】

次に、図5ないし図12を参照して、本発明のインクジェットプリンタヘッド6について説明する。インクジェットプリンタヘッド6は、図5に示すように、キャビティユニット10と、圧電式アクチュエータ20とから構成されており、

この圧電式アクチュエータ20の上にフレキシブルフラットケーブル40が重ねて接合されている。

【0031】

キャビティユニット10は、図6及び図7に示すように、ノズルプレート43、マニホールドプレート11、12、スペーサプレート13及びキャビティプレート14の五枚の導電性のある薄板を接着にて重ねて接合して積層した構造である。ノズルプレート43を除く各プレート11、12、13、14は42%ニッケル合金鋼板製で、 $50\mu\text{m}$ ～ $150\mu\text{m}$ 程度の厚さである。前記ノズルプレート43には、微小径のインク吐出用のノズル54が、当該ノズルプレート43における第1の方向（長辺方向）に沿って2列の千鳥配列状に設けられている。即ち、ノズルプレート43の前記第1の方向と平行な2つの基準線43a、43bに沿って、微小ピッチPの間隔で千鳥状配列にて多数個のノズル54が穿設されている。

【0032】

マニホールドプレート12には、インク通路としての一对のマニホールド室12a、12aが、前記ノズル54の列の両側に沿って延びるように穿設されている。この各マニホールド室12aは、プレートの平面視において、後述する圧力室16の列と重なり且つ圧力室16の列を跨ぐように延びている。また、マニホールドプレート12の下側のマニホールドプレート11の上面には、各マニホールド室12aとほぼ同じ位置にて、平面視形状で略同じ形状の上向き開放するようにマニホールド室11a、11aが凹設され、両マニホールド室11a、12aが一体となって1つのマニホールド室を形成している。

【0033】

キャビティプレート14には、その長辺（前記第1の方向）に沿う中心線に対して直交する第2の方向（短辺方向）に延びる細幅の圧力室16の多数個が穿設されている。そして、中心線を挟んで左右両側にて平行状の長手基準線14a、14bを設定すると、前記中心線より左側の圧力室16の先端16aは前記左側の長手基準線14a上に位置し、逆に前記長手中心線より右側の圧力室16の先端16aは前記右側の長手基準線14b上に位置し、且つこの左右の圧力室16

の先端 16a が交互に配置されているので、左右両側の圧力室 16 は一つおきに互いに逆方向に延びるように交互に配置されている。

【0034】

この各圧力室 16 の先端 16a は、ノズルプレート 43 における前記千鳥状配列のノズル 54 に、スペーサプレート 13、及びマニホールドプレート 11、12 に同じく千鳥状配列にて穿設されている微小径の貫通孔 17、17 を介して連通している。一方、各圧力室 16 の他端 16b は、キャビティプレート 14 の下面側にのみ開口するように凹み形成されており、スペーサプレート 13 における左右両側部位に穿設された貫通孔 18 を介して、マニホールドプレート 11、12 におけるマニホールド室 11a、12a に連通している。

【0035】

また、最上層のキャビティプレート 14 の一端部には、その上方のインクカートリッジ 61（図 1 参照）から供給されるインクをマニホールド室 11a、12a に供給する供給孔 19a が穿設されている。尚、供給孔 19a の上面には、インクカートリッジ 61 から供給されるインク中の塵除去のためのフィルタ 29 が張設されている。

【0036】

以上のように構成されたキャビティユニット 10 によれば、インクカートリッジ 61 から供給されるインクは、キャビティプレート 14 及びスペーサプレート 13 に穿設された供給孔 19a、19b を介して左右両マニホールド室 11a、12a 内に流入する。マニホールド室 11a、12a に流入したインクは、各貫通孔 18 を通って各圧力室の一端部 16b から先端部 16a に流入し、圧力室の先端部 16b と連通する貫通孔 17 を通って、各圧力室 16 に対応するノズル 54 から吐出される。

【0037】

圧電式アクチュエータ 20 は、図 8 に示すように、9 枚の圧電セラミックシート（以下、単に「圧電シート」という）を積層した構造で、キャビティユニット 10 に最も近い圧電シート（以下、「最下段圧電シート」という）22 と、8 枚の中間圧電シート 21a、21b、21c、21d、21e、21f、21g と

、キャビティユニット 1 0 とは最も反対側の圧電シート（以下、「最上段圧電シート」という）2 3 とによって構成されている。各圧電シートは全圧力室 1 6 に跨る大きさで、各圧電シートの厚さは略 3 0 μ m である。なお、最下段圧電シート 2 2 と、最上段圧電シート 2 3 とは圧電セラミックスではない絶縁材料であっても良い。

【 0 0 3 8 】

8 枚の中間圧電シートのうち圧電シート 2 1 a, 2 1 c, 2 1 e の上面（広幅面）には、キャビティユニット 1 0 における各圧力室 1 6 の箇所ごとに細幅の個別電極 2 4 が、第 1 の方向（長辺方向）に沿って列状に形成され、各個別電極 2 4 は第 1 の方向と直交する第 2 の方向に沿って形成されている。各個別電極 2 4 の幅寸法は対応する圧力室 1 6 における平面視での広幅部より少し狭く設定されている。また、長さ寸法は対応する圧力室 1 6 より、第 2 の方向に向かって長く延び、その端部において延長部分 2 4 a を有している。この個別電極 2 4 の他に、圧電シートの対の短辺の端縁部近傍には、当該端縁部の全域にわたって延びる捨てパターンコモン電極 2 7 が形成されている。

【 0 0 3 9 】

8 枚の中間圧電シートのうち圧電シート 2 1 b, 2 1 d, 2 1 f, 2 1 g の上面（広幅面）には、全圧力室 1 6 に対して共通のコモン電極 2 5 が形成されている。コモン電極 2 5 は、その 2 列の圧力室 1 6、1 6 を一体的に覆うように、短辺方向の中央において長辺に沿って延びる平面視略矩形の帯状に形成されると共に、対の短辺の端縁部近傍では、捨てパターンコモン電極 2 7 と対応するように、当該端縁部のほぼ全長にわたって延びる引き出し部 2 5 a が一体的に形成されている。また、コモン電極 2 5 の両側箇所には、各個別電極 2 4 の延長部分 2 4 a と同じ上下位置（対応する位置）に、延長部分 2 4 a と略同じ幅寸法で長さの短い捨てパターン個別電極 2 6 が形成されている。この場合、各捨てパターン個別電極 2 6 の端部は前記コモン電極 2 5 の第 1 の方向（長辺に沿う方向）の側縁に対して適宜の隙間寸法の切れ目があるように隔てて形成されている。

【 0 0 4 0 】

最下段圧電シート 2 2 の上面に形成されたコモン電極 2 5 は、上記捨てパター

ン個別電極 2 6 とほぼ同形状の複数の突出部 2 5 b をコモン電極の両側から連続して突出させた形状に形成されている。つまり、図 9 は、最下段圧電シート 2 2 に形成されるコモン電極 2 5 に、個別電極 2 4 のパターンを投影した様子を示すものである。図 9 に示すように、最下段圧電シート 2 2 上に形成されるコモン電極 2 5 は、平面視において個別電極 2 4 とその延長部分 2 4 a とを投影した領域を含む大きさに形成されている。このコモン電極 2 5 の突出部 2 5 b は、従来の捨てパターン個別電極 2 6 のようにスルーホールを介して個別電極 2 4 と接続されることはない。よって、圧電シート 2 1 a 上に形成されたキャビティプレート 1 4 に最も近い個別電極 2 4 であっても、その個別電極 2 4 とキャビティプレート 1 4 との間には、圧電シート 2 1 a と、コモン電極 2 5 と、最下段圧電シート 2 2 とが介在している。

【 0 0 4 1 】

最上段圧電シート 2 3 の上面には、その長辺の端縁部に沿って、各個別電極 2 4 の延長部分 2 4 a に対する第 1 表面電極 3 0 と、対の短辺の端縁部近傍には、当該端縁部の全域にわたってコモン電極 2 5 の引き出し部 2 5 a に対する第 2 表面電極 3 1 とが形成されている。

【 0 0 4 2 】

このように圧電式アクチュエータ 2 0 の各圧電シートには、最下段圧電シート 2 2 上にコモン電極 2 5 を配置して、圧電シートの積層方向に個別電極 2 6 とコモン電極 2 5 とが交互に配置されている。尚、圧電シート 2 1 g の上面には、個別電極 2 4 ではなくコモン電極 2 5 が形成されているが、圧電シート 2 1 g を含む上層の圧電シートは、コモン電極 2 5 同士や表面電極 3 2, 3 3 に挟まれるのみであり分極されないため、圧電動作をしない。これらの上層の圧電シート 1 2 1 g 等は、圧電式アクチュエータ 2 0 の製造工程における焼結の際に、圧電式アクチュエータ 2 0 が反ったり、あるいは波打ったりしてその平面性が損なわれないようにするためのものである。

【 0 0 4 3 】

また、第 1 表面電極 3 0 が形成された最上段圧電シート 2 3 と、それに対応する位置（同じ上下位置）の個別電極 2 4 の延長部分 2 4 a が形成された圧電シ

ト 21c、21e と、捨てパターン個別電極 26 が形成された圧電シート 21b、21d、21f、21g とには、第 1 表面電極 30 と、個別電極 24 の延長部分 24a と、捨てパターン個別電極 26 とが互いに連通するように第 1 スルーホール 32 が穿設されている。また、第 2 表面電極 31 が形成された最上段圧電シート 22 と、それに対応する位置（同じ上下位置）のコモン電極 25 の引き出し部 25a が形成された圧電シート 21b、21d、21f、21g と、捨てパターンコモン電極 27 が形成された圧電シート 21a、21c、21e とには、第 2 表面電極 31 と、コモン電極 25 の引き出し部 25a と、捨てパターンコモン電極 27 とが互いに連通するように第 2 スルーホール 33 が穿設されている。

【0044】

このスルーホール 32、33 内に充填された導電性材料を介して、第 1 表面電極 30 と、それに対応する積層方向の個別電極 24 の延長部分 24a 同士とが電氣的に接続されているように構成し、同じく、第 2 表面電極 31 と、それに対応する積層方向のコモン電極 25 同士とが電氣的に接続されているように構成するものである。

【0045】

なお、前記スルーホール 32、33 を形成しない場合には、積層した全ての圧電シートシート 22、21a、21b、21c、21d、21e、21f、21g とトップシート 23 とからなる圧電式アクチュエータ 20 の一側面に全てのコモン電極 25 の引き出し部 25a を露出させ、この全ての上下位置のコモン電極 25 に接続する接続電極（図示せず）を圧電式アクチュエータ 20 の厚さ方向に延びるように塗布して、これらの接続電極を最上段圧電シート 23 における第 2 表面電極 31 の箇所に電氣的に接続するように接続させる。また、同様に、全ての個別電極 24 の端部を圧電式アクチュエータ 20 の一側面に露出させ、上下方向に同じ位置の個別電極 24 に接続する接続電極（同じく図示せず）を当該圧電式アクチュエータ 20 の一側面に塗布し、接続電極を最上段圧電シート 23 における各対応する第 1 表面電極 30 の箇所に電氣的に接続するように接続させても良い。

【0046】

次に、図 1 0 乃至図 1 2 を参照して、上述のように構成したキャビティユニット 1 0 と圧電式アクチュエータ 2 0 との組み立てについて説明する。まず、圧電式アクチュエータ 2 0 における下面（圧力室 1 6 と対面する広幅面）全体に、接着剤層としてのインク非浸透性の合成樹脂材からなる接着剤シート 4 1 を予め貼着し、次いで、キャビティユニット 1 0 に対して、圧電式アクチュエータ 2 0 における各個別電極 2 4 がキャビティユニット 1 0 における各圧力室 1 6 の各々に対応するように接着・固定される。圧電式アクチュエータ 2 0 とキャビティユニット 1 0 との間に、全ての圧力室 1 6 を覆うように、接着剤シート 4 1 を介在させることにより、この接着剤シート 4 1 がインクを浸透させない被膜の役割を果たすと共に、圧電式アクチュエータ 2 0 とキャビティユニット 1 0 とを強固に固定する作用も同時にできる。

【 0 0 4 7 】

なお、接着剤シート 4 1 等の材料としては、少なくともインク非浸透性であり、且つ電気絶縁性を備えたものであって、ナイロン系やダイマー酸ベースのポリアミド樹脂を主成分とするポリアミド系ホットメルト形接着剤、ポリエステル系ホットメルト形接着剤のフィルム状のものを使用しても良いが、ポリオレフィン系ホットメルト形接着剤を圧電式アクチュエータ 2 0 の広幅面に塗布してから、キャビティユニット 1 0 に接着・固定するようにしても良い。接着層の厚さは約 $1\ \mu\text{m}$ ～ $3\ \mu\text{m}$ 程度である。

【 0 0 4 8 】

また、圧電式アクチュエータ 2 0 における最上段圧電シート 2 3 の上面には、フレキシブルフラットケーブル 4 0 が重ねられ、このフレキシブルフラットケーブル 4 0 における各種の配線パターン（図示せず）が、第 1 表面電極 3 0 と第 2 表面電極 3 1 とに電氣的に接合される。こうして、所定の個別電極 2 4 には、フレキシブルフラットケーブル 4 0 の配線と、第 1 表面電極 3 0 とを介して電圧が印加される。一方、第 2 表面電極 3 1 と接合される配線の一端は、グランドに接続されているため（図示せず）、第 2 表面電極 3 1 と導通するコモン電極 2 5 の電位は零ボルトに保持される。

【 0 0 4 9 】

上述のように圧電式アクチュエータ 2 0 をキャビティユニット 1 0 に固定し、更に、圧電式アクチュエータ 2 0 の上に、フレキシブルフラットケーブル 4 0 を重ね合せた後に、フレキシブルフラットケーブル 4 0 を介して全ての個別電極 2 4 とコモン電極 2 5 との間に、通常の吐出動作時よりも高い電圧を印加することで、個別電極 2 4 とコモン電極 2 5 との間に挟まれた圧電シートの部分が分極処理され、活性部となる。この場合、最下段圧電シート 2 2 上には、コモン電極 2 5 のみが形成され、そのコモン電極 2 5 はグランドに接続されているので、最下段圧電シート 2 2 のコモン電極 2 5 とキャビティプレート 1 4 との間で分極が起きることがなく、圧電シートの分極が安定する。そして、圧電式アクチュエータ 2 0 における活性部と、前記各ノズル 5 4 に対する圧力室 1 6 とは各プレートの平面視において上下に重なっているので、各個別電極 2 4 に電圧を印加することにより活性部が変形して対応する圧力室 1 6 の内容積が変化されることにより、この圧力室 1 6 内のインクが、ノズル 5 4 から液滴状に吐出され、所定の印字が行われる。

【 0 0 5 0 】

この場合においても、最下段圧電シート 2 2 上に形成されるコモン電極 2 5 は、個別電極 2 4 とその延長部分 2 4 a とを投影した領域を含む大きさに形成されているので、圧電シート 2 1 a 上に形成されたキャビティプレート 1 4 に最も近い個別電極 2 4 であっても、その個別電極 2 4 とキャビティプレート 1 4 との間には、コモン電極 2 5 が介在し、また、個別電極の延長部分 2 4 a とキャビティプレート 1 4 との間には、コモン電極の突出部 2 5 b が介在している。よって、個別電極に印加した電圧が、キャビティプレート 1 4 に漏れることが抑制され、コモン電極 2 5 とキャビティプレート 1 4 との間にインクを介して不要な静電容量が発生しにくく、インクの吐出が不安定になったり、異常吐出することが防止される。また、個別電極 2 4 とキャビティプレート 1 4 との間で電氣的な短絡（ショート）が発生する可能性は低く、電氣的な短絡が発生することによって、圧電シートに微小欠陥（クツラック）が生じたり各圧電シートが剥がれたりする等の弊害を抑制することができる。更に、従来のように、かかるキャビティユニット 1 0 に発生する電位を排出すべく、キャビティユニット 1 0 を導電性材料を介

してグラウンドに接続するという工程は必要はないので、インクジェットヘッドプリンタの組み立て工程を簡略化でき、製造促進を図ることができる。

【 0 0 5 1 】

【発明の効果】

請求項 1 に記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、圧電式アクチュエータは、キャビティユニットに最も近い側をコモン電極として、且つ、そのキャビティユニットに最も近い側のコモン電極のパターンを、個別電極のパターンを投影した領域以上に形成しているので、キャビティユニットに最も近い側の個別電極であっても、キャビティユニットとの間には、コモン電極が介在することになる。よって、個別電極に発生する電位によって導電性部材で構成されるキャビティユニットやインクに電位が発生するのを抑制することができる。従って、キャビティユニットやインクに発生した電位によって、吐出すべきでない圧力室からもインクが吐出するという問題がなく、安定してインクを吐出することができるという効果がある。また、従来のように、キャビティユニットやインクに発生した電位を排除するために、キャビティユニットをグラウンドに接続する工程が不要となり、インクジェットヘッドプリンタの組み立て工程を簡略化でき、インクジェットプリンタヘッドの製造促進を図ることができるという効果がある。

【 0 0 5 2 】

請求項 2 に記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、請求項 1 に記載のインクジェットプリンタヘッドの奏する効果に加え、キャビティユニットに最も近いコモン電極は、個別電極とその延長部分とを投影した領域を含む大きさを有するように形成されているので、キャビティユニットに最も近い側の個別電極の延長部分に通電された場合であっても、その個別電極の延長部分とキャビティユニットとの間には、コモン電極が介在することになる。よって、個別電極に通電することによって導電性部材で構成されるキャビティユニットやインクに発生する電位を抑制することができるという効果がある。

【 0 0 5 3 】

請求項 3 に記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、請求項 2 に記載のインクジェットプリンタヘッドの奏する効果に加え、圧力室は、複数列に配列さ

れ、個別電極は、圧力室に対応して複数列に配列され、延長部分が列の外側にそれぞれ延長され、コモン電極は、圧力室の列方向に連続した帯状に形成され、捨てパターン電極は、帯状のコモン電極の両側に沿って配列されている。よって、コモン電極が形成されるシートと同一平面に形成される捨てパターン電極を省スペースで配置できる。従って、圧電式アクチュエータを小型に形成することができるという効果がある。

【 0 0 5 4 】

請求項4に記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、請求項1から3のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッドの奏する効果に加え、キャビティユニットに最も近いシート材料に対し、最も反対側に積層されるシート材料上には、個別電極およびコモン電極と導通する配線パターンを有するフレキシブルな配線部材が積層されており、コモン電極は配線部材を介して、グランドに接続されているので、コモン電極は零電位に保持され、一層効率良くキャビティユニットやインクに発生する電位を抑制することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態によるインクジェットプリンタヘッドを搭載したカラーインクジェットプリンタを示す斜視図である。

【図2】

ヘッドユニットの斜視図である。

【図3】

各構成部材毎に分解された状態におけるヘッドユニットの斜視図である。

【図4】

各構成部材毎に分解された状態におけるヘッドユニットの斜視図である。

【図5】

インクジェットプリンタヘッドを示す分解斜視図である。

【図6】

キャビティユニットの分解斜視図である。

【図7】

キャビティユニットの部分的拡大斜視図である。

【図 8】

圧電式アクチュエータの分解斜視図である。

【図 9】

最下段圧電シートに形成されるコモン電極に、個別電極とその延長部分とのパターンを投影した様子を示すものである。

【図 1 0】

キャビティユニットと圧電式アクチュエータとの組み立て状況を示す拡大斜視図である

【図 1 1】

図 5 の X I - X I 線矢視で示すインクジェットプリンタヘッドの断面図である

【図 1 2】

図 5 の X I I - X I I 線矢視で示すインクジェットプリンタヘッドの断面図である。

【図 1 3】

従来の圧電式アクチュエータの分解斜視図である。

【図 1 4】

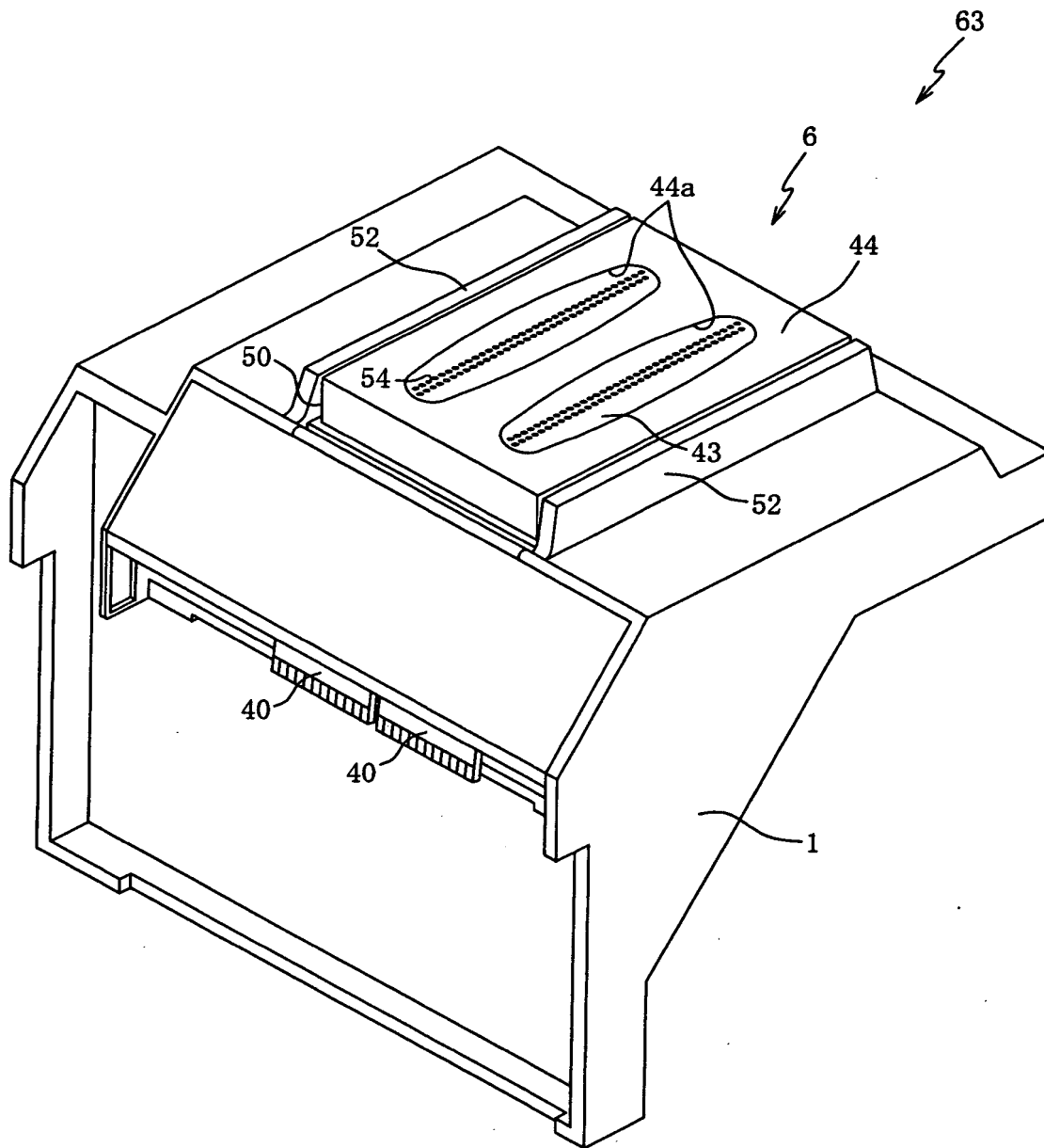
従来のインクジェットプリンタヘッドの断面図である。

【符号の説明】

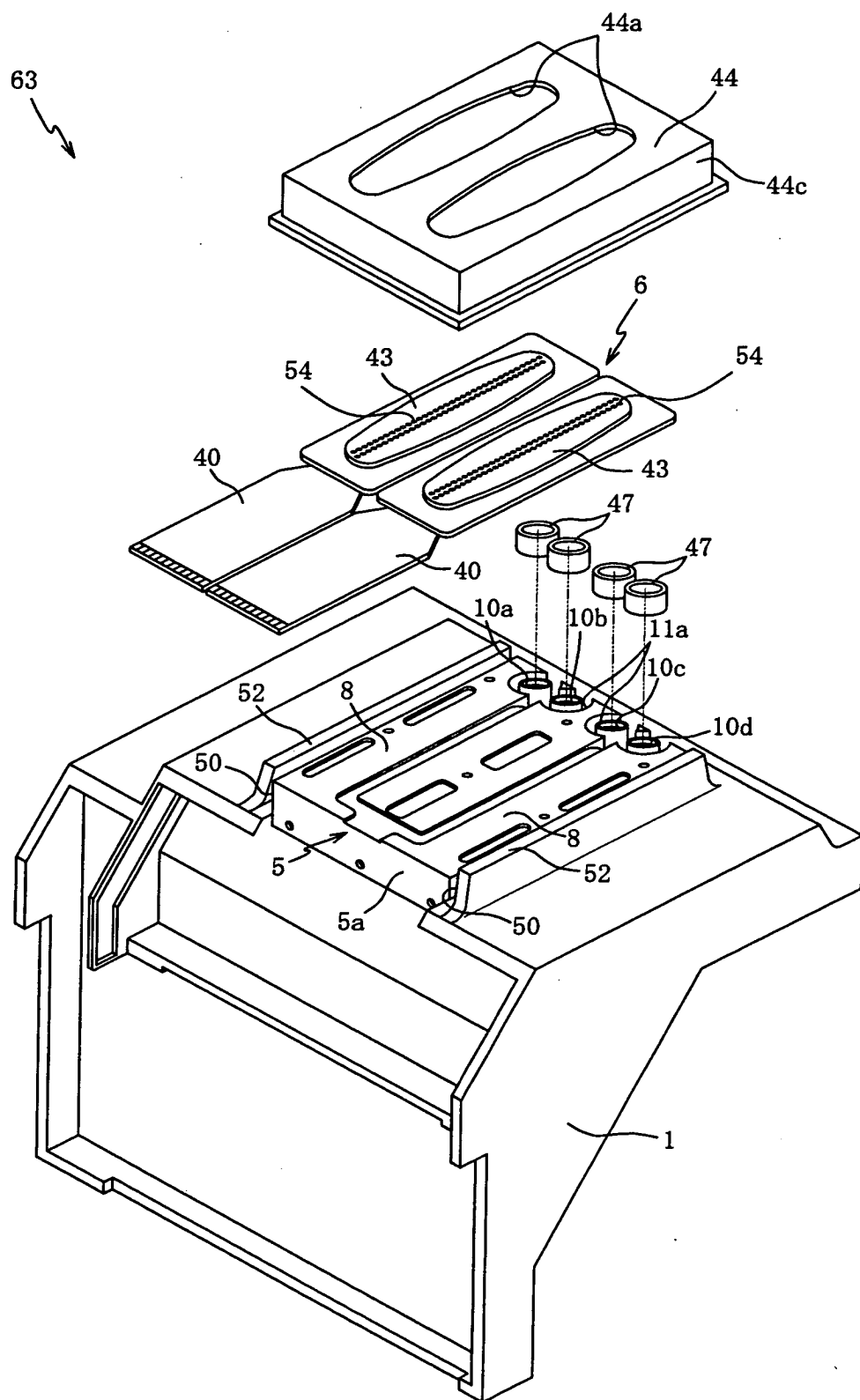
1 0	キャビティユニット
1 6	圧力室
2 0	圧電式アクチュエータ
2 4	個別電極
2 4 a	個別電極の延長部分
2 5	コモン電極
2 5 a	コモン電極の延出部
2 6	捨てパターン個別電極
2 7	捨てパターンコモン電極

3 0	第 1 表面電極
3 1	第 2 表面電極
4 1	接着剤シート
4 3	ノズルプレート
5 4	ノズル

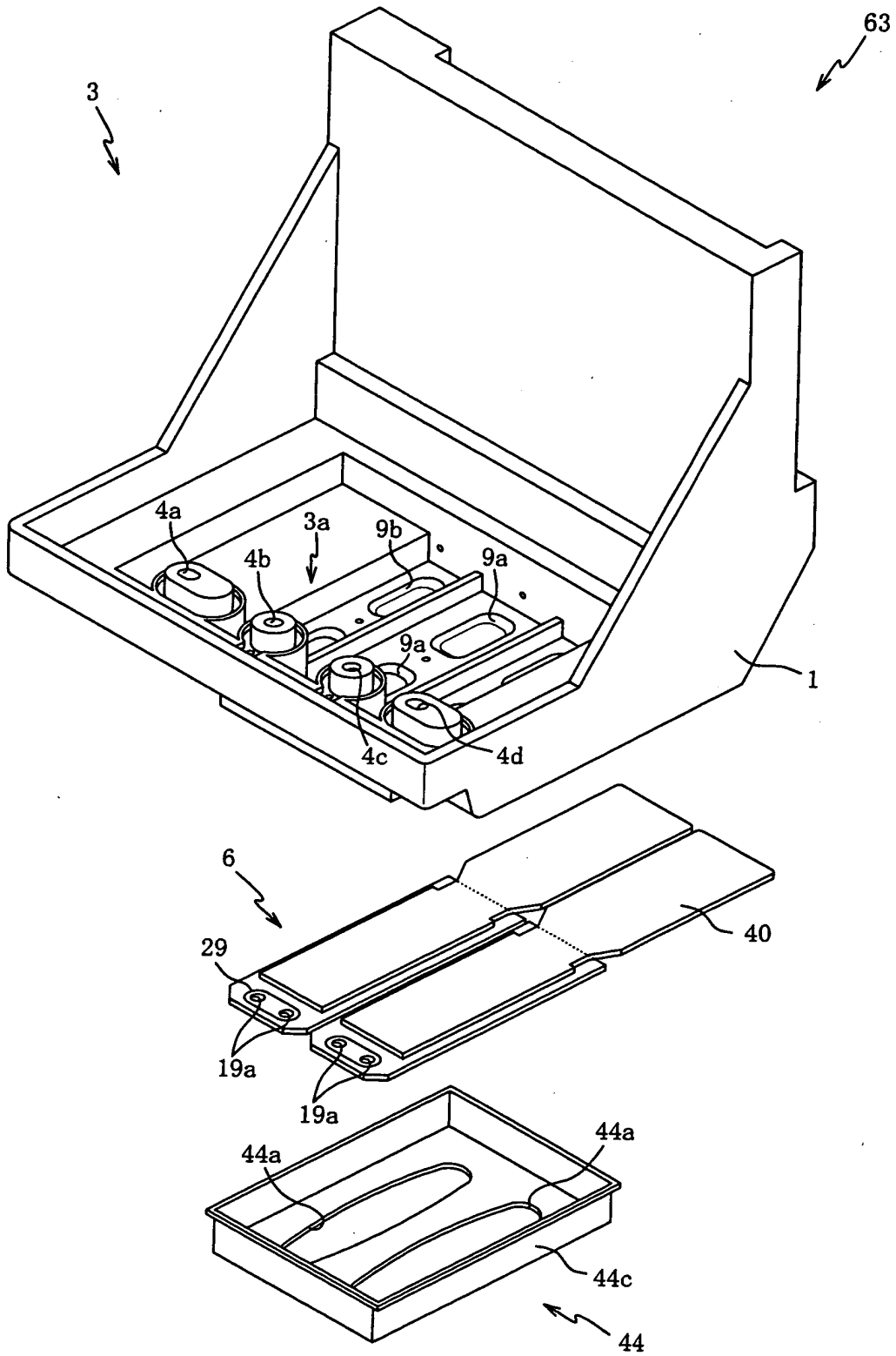
【図 2】



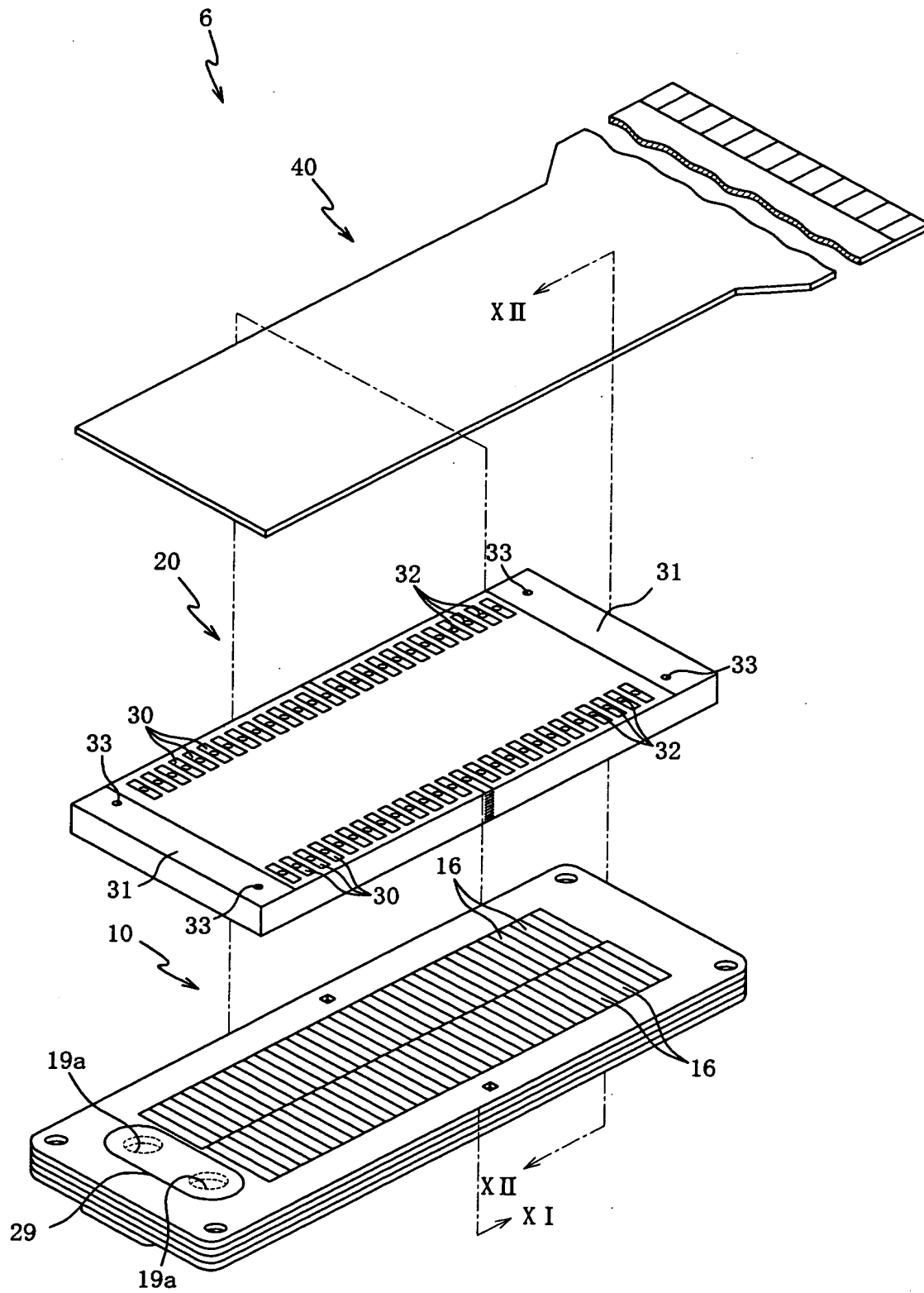
【図3】



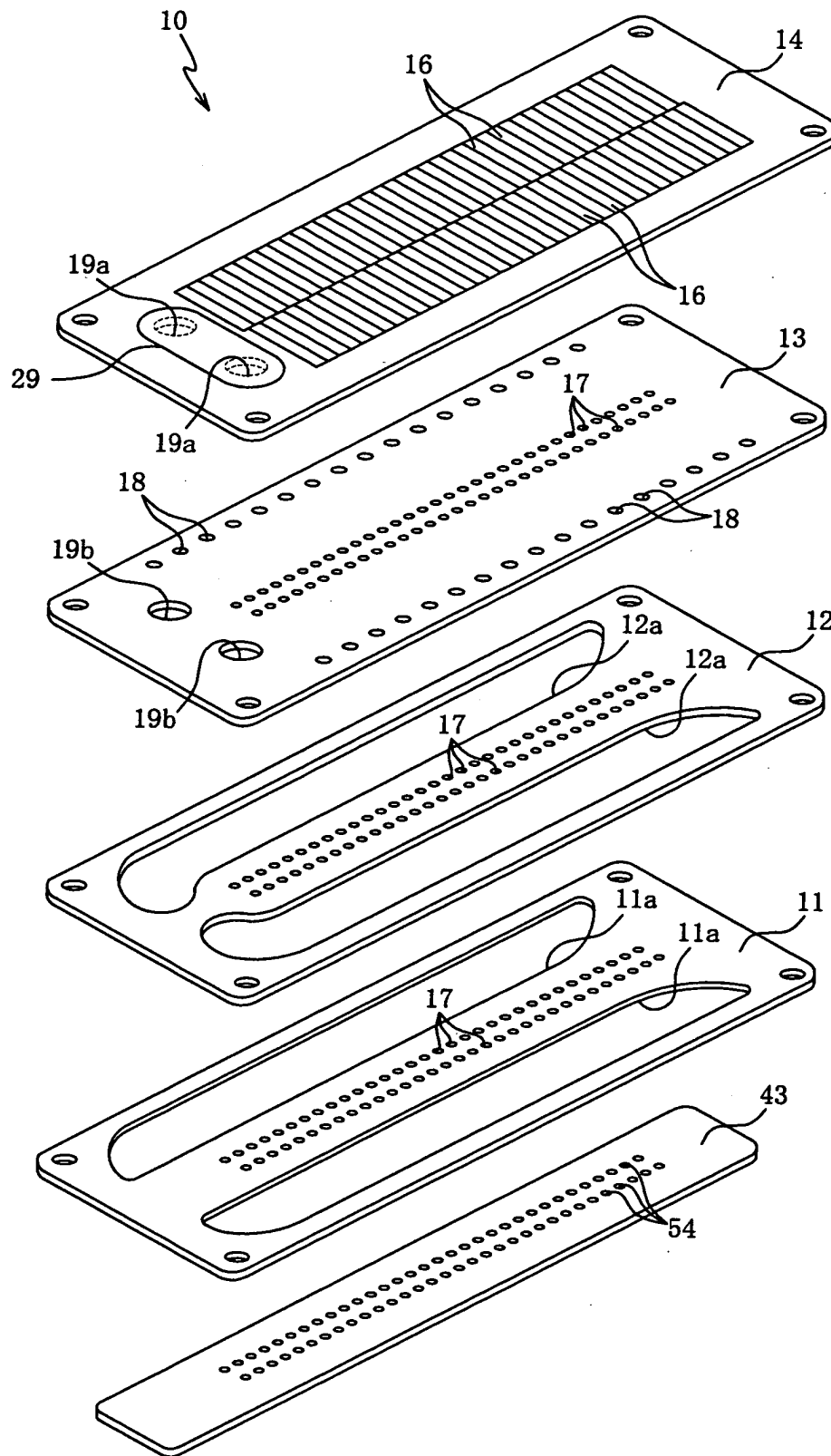
【図4】



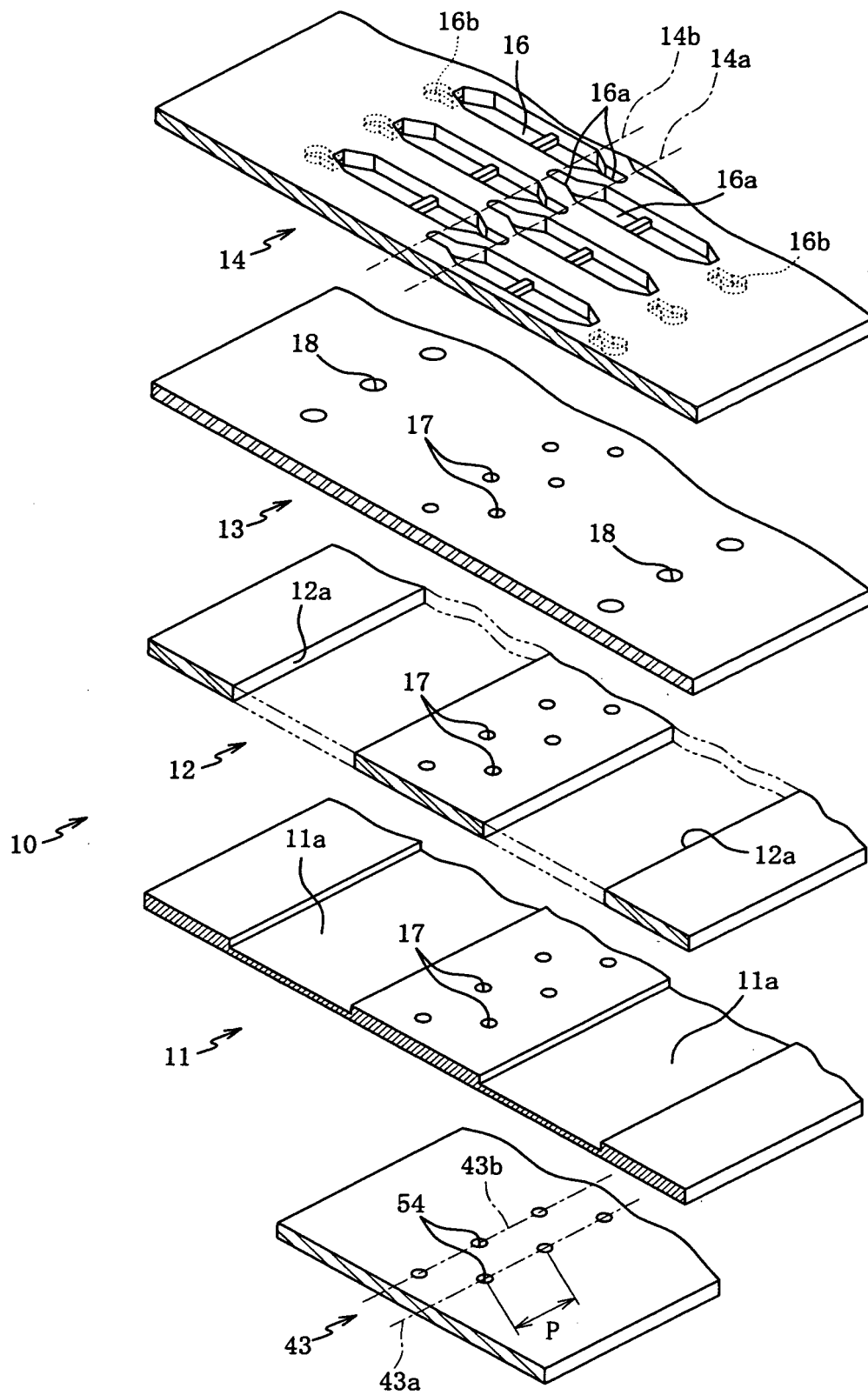
【図 5】



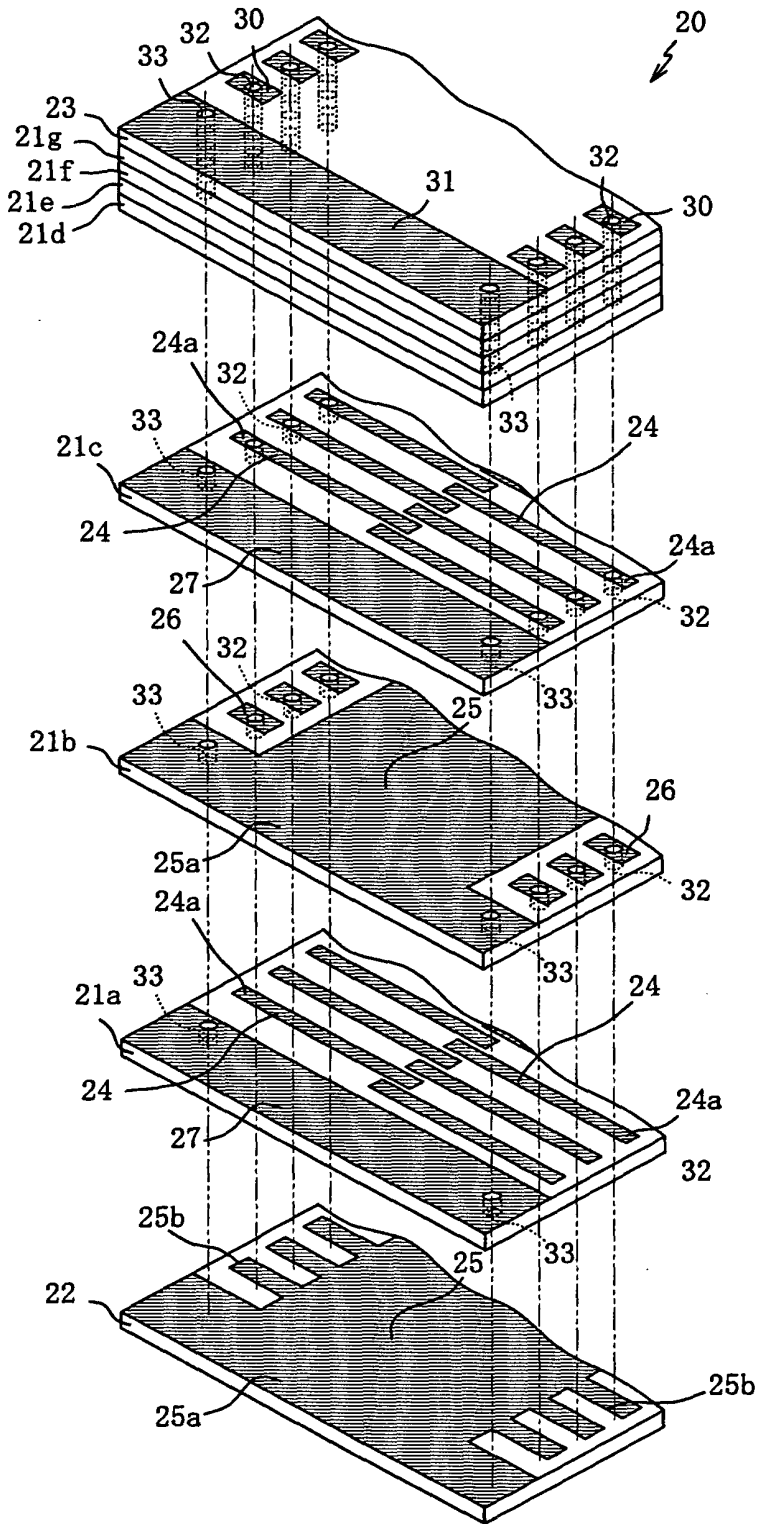
【図 6】



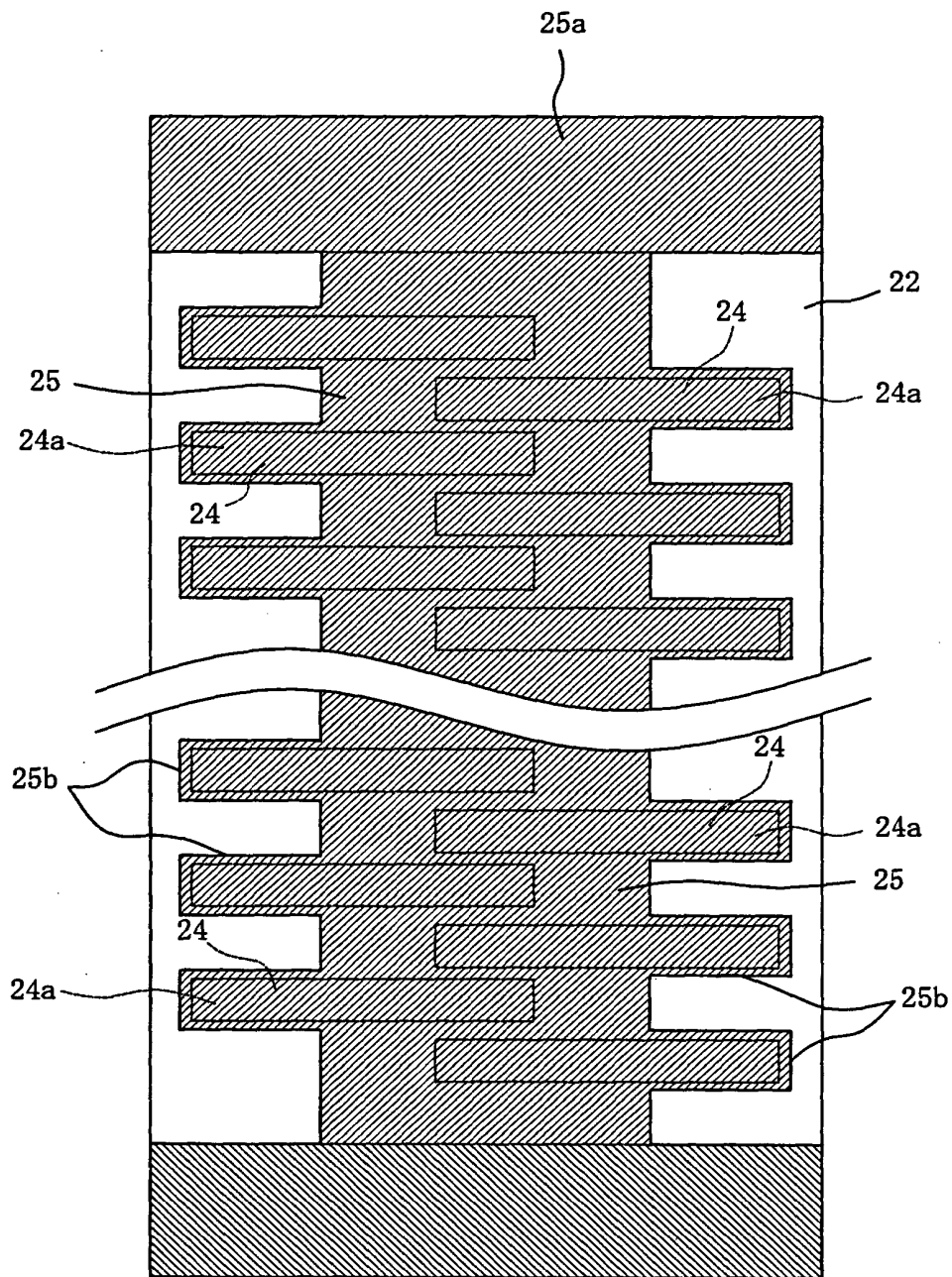
【図 7】



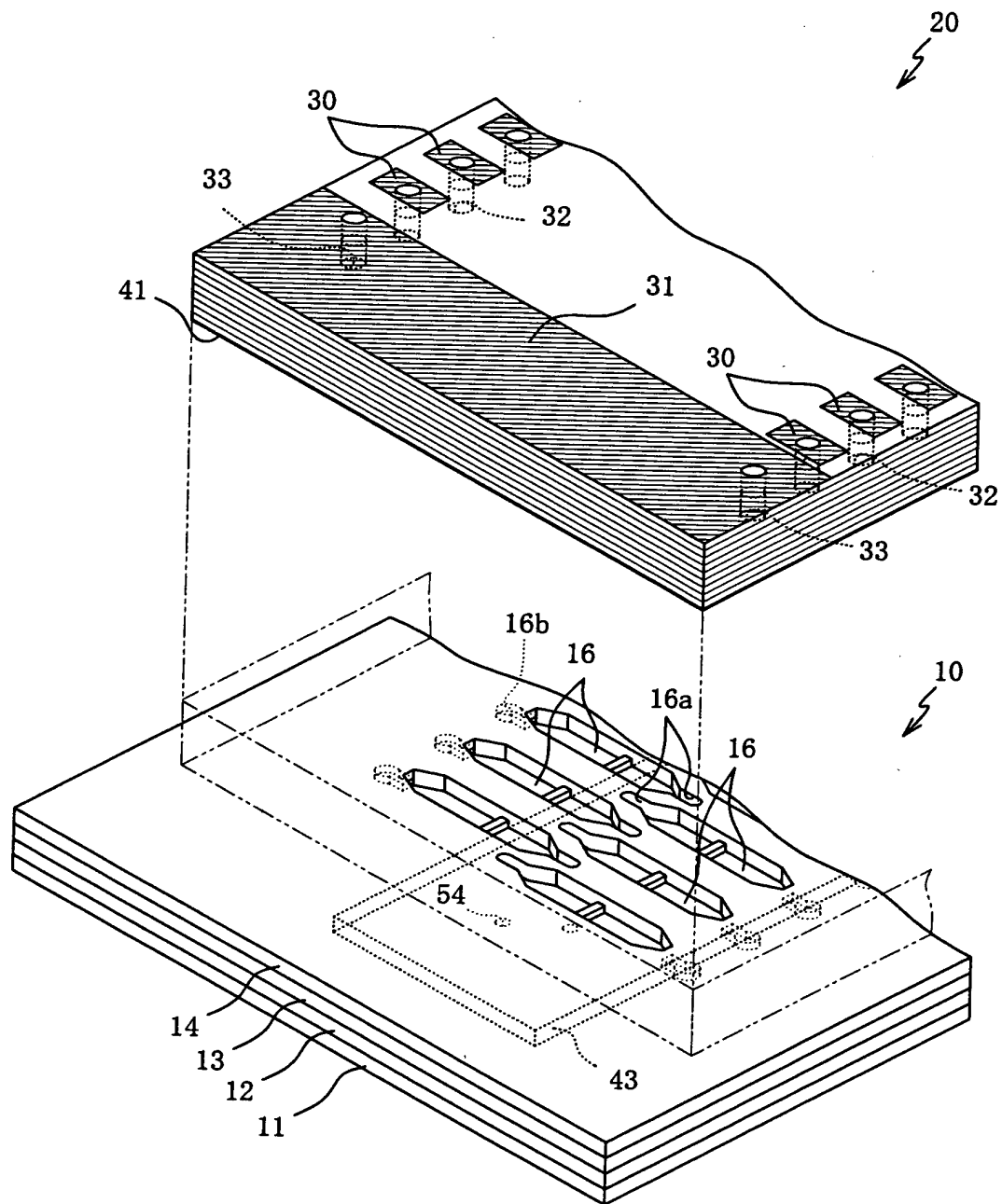
【図 8】



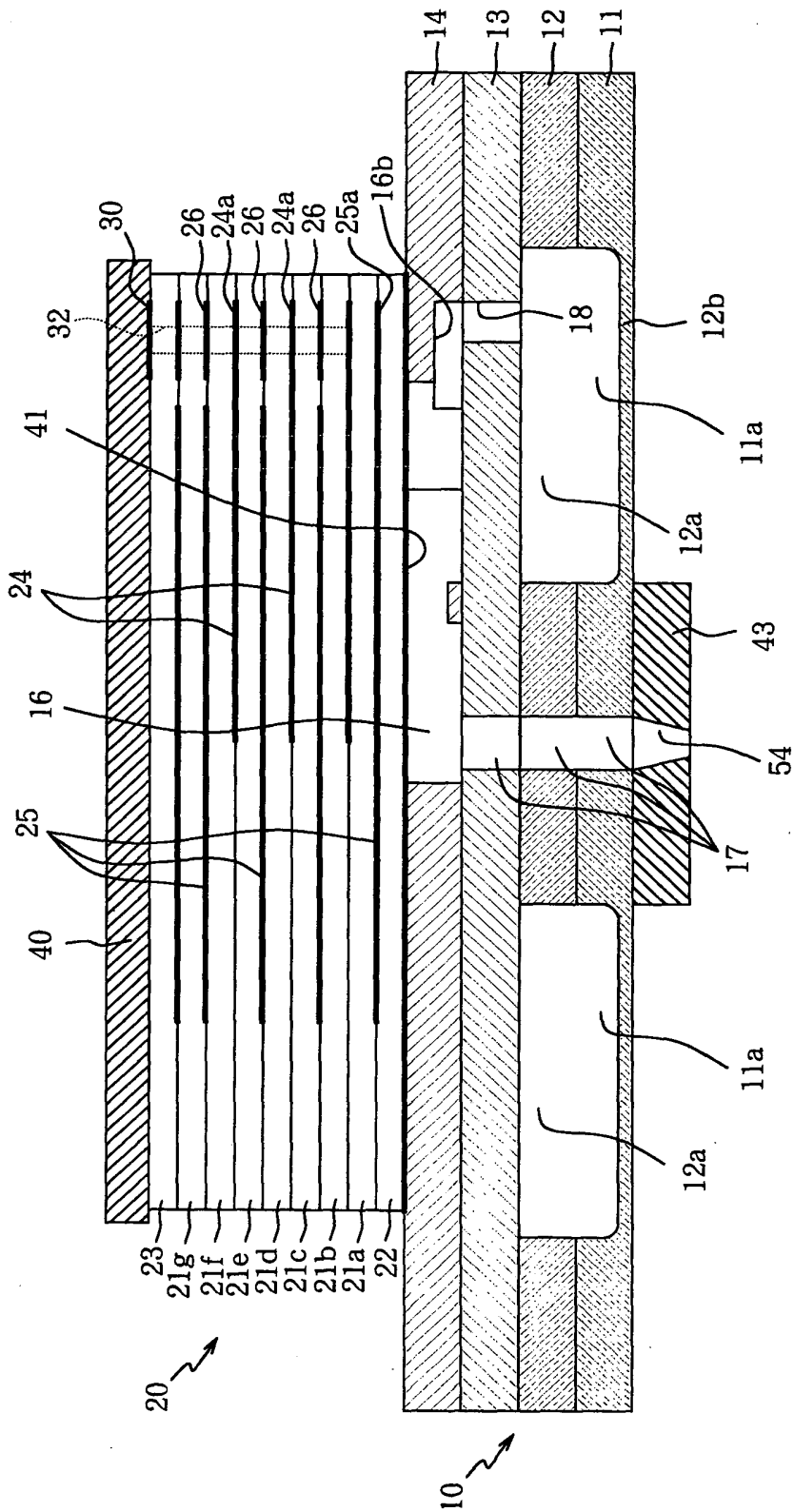
【図9】



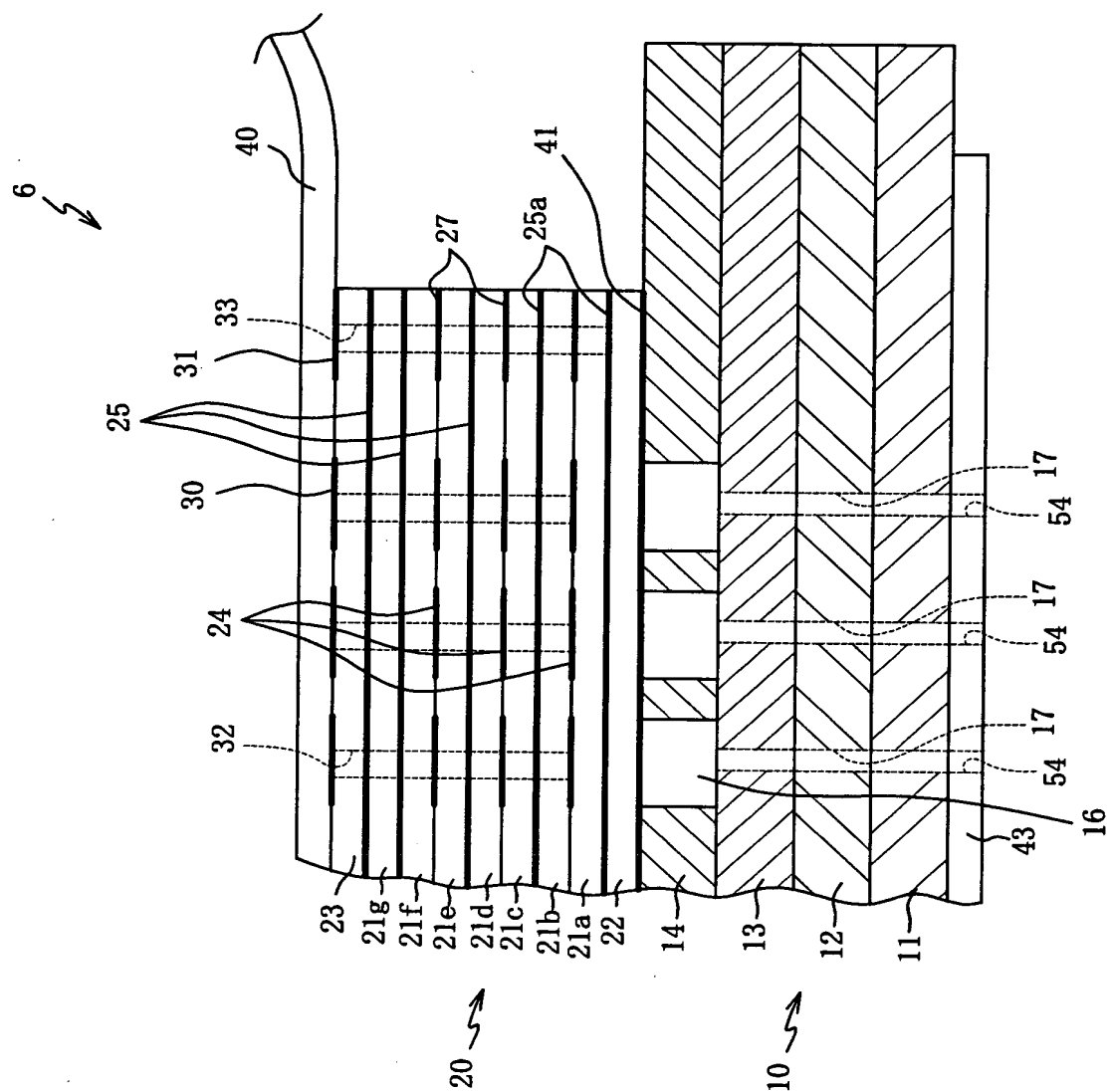
【図 10】



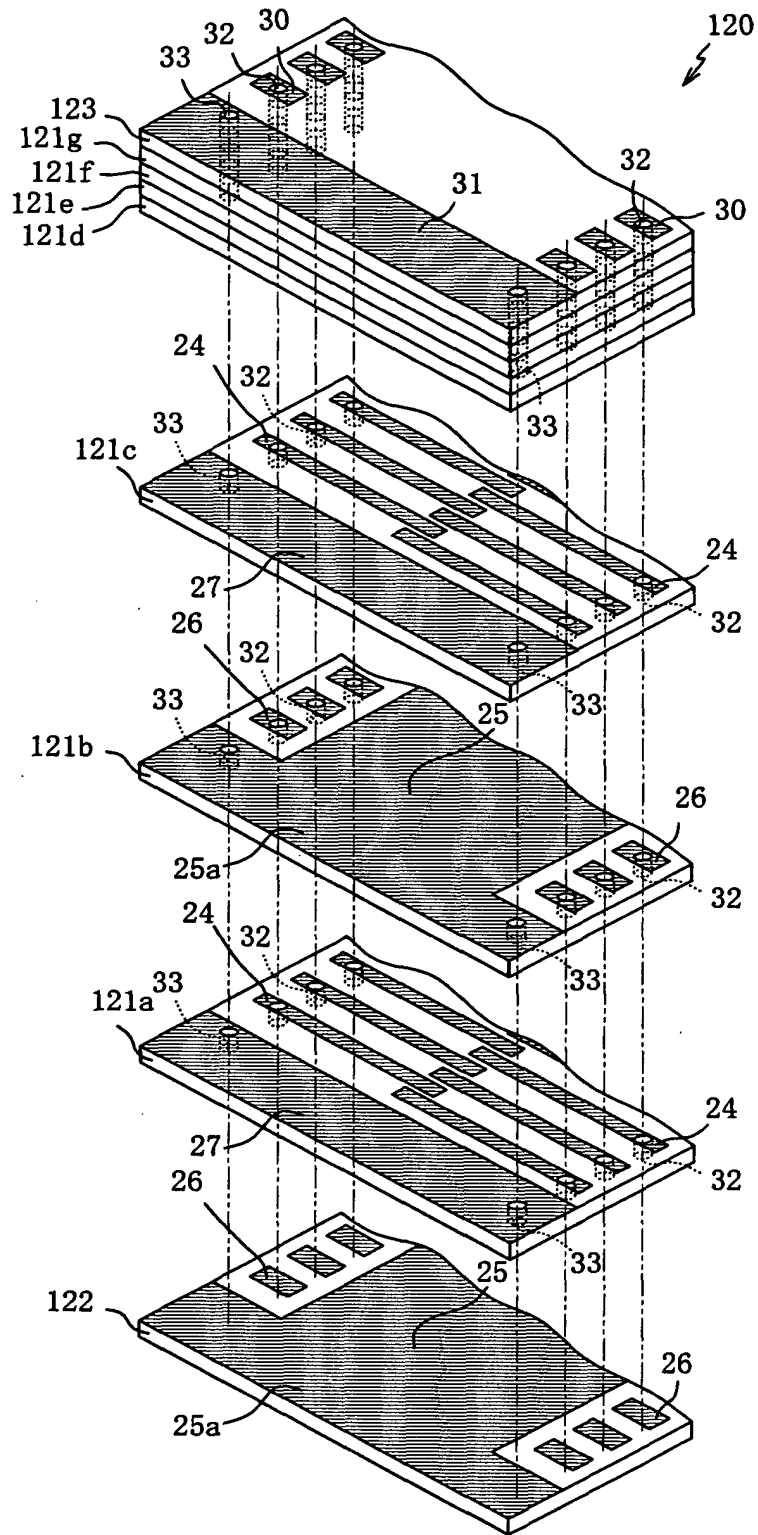
【図 11】



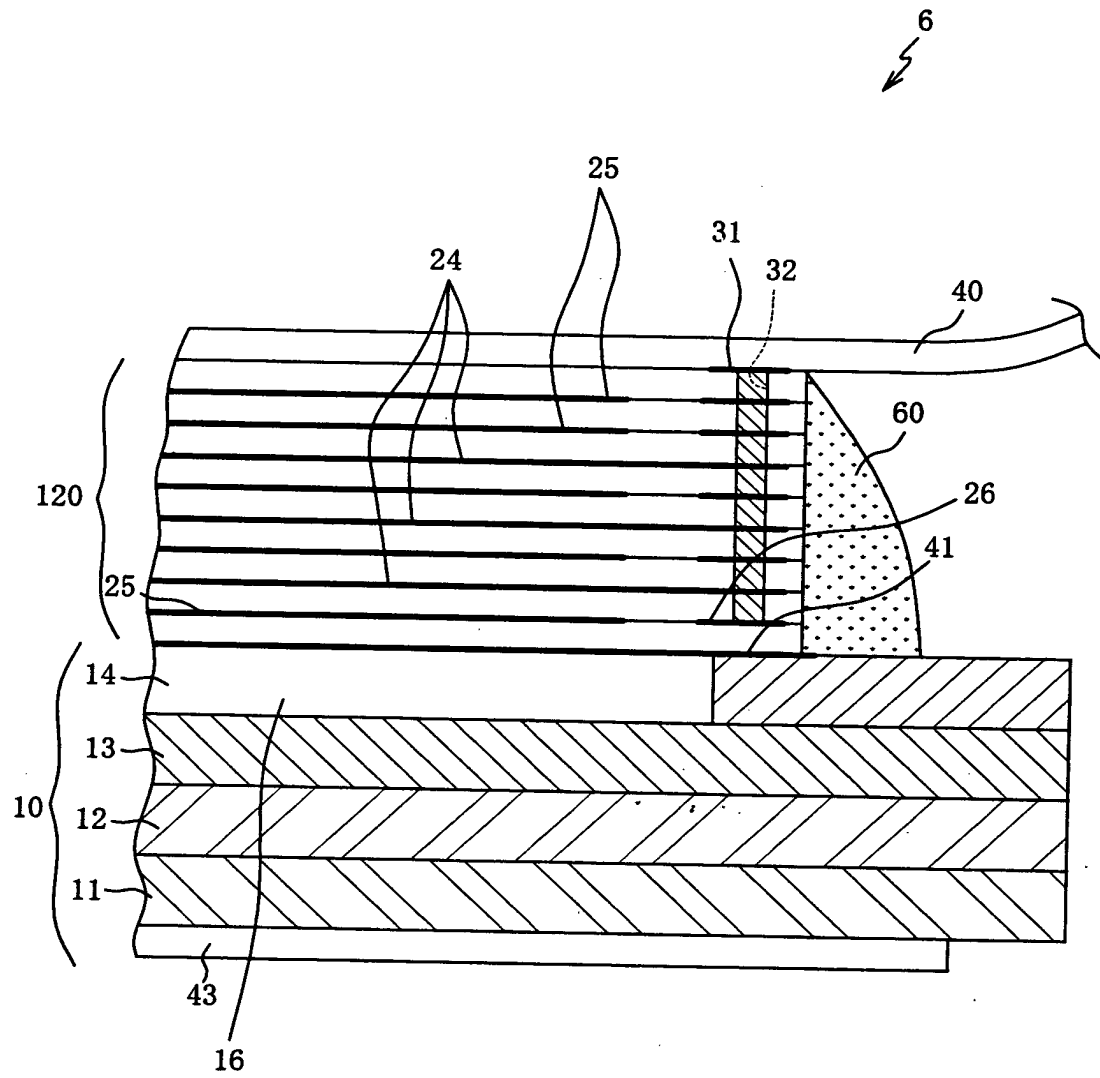
【图 1 2】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 不要な静電容量が発生することをより確実に防止して安定したインク吐出を可能にし、組み立て工程を簡略化して製造促進を図ることができるインクジェットプリンタヘッドを提供すること。

【解決手段】 最下段圧電シート22上に形成されるコモン電極25は、個別電極24と対応した形状と、その両側に延長部分24aと対応した突出部25bからなる。つまり、個別電極24とその延長部分24aとを投影した領域を含む大きさに形成されているので、キャビティプレート14に最も近い個別電極24であっても、その個別電極24とキャビティプレート14との間には、コモン電極25が介在している。よって、個別電極24に印加した電圧が、キャビティプレート14に漏れることが抑制され、コモン電極25とキャビティプレート14との間にインクを介して不要な静電容量が発生しにくく、インクの吐出が不安定になったり、異常吐出することが防止される。

【選択図】 図8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005267]

1. 変更年月日 1990年11月 5日

[変更理由] 住所変更

住 所 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
氏 名 ブラザー工業株式会社